

# Manual prático para a elaboração de sucos de frutas em pequenos volumes por meio do suquificador integral



**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Uva e Vinho  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**

## **DOCUMENTOS 114**

# **Manual prático para a elaboração de sucos de frutas em pequenos volumes por meio do suquificador integral**

*Celito Crivellaro Guerra  
Magda Beatris Gatto Salvador  
Gisele Eliane Perissutti  
Sidinea Cordeiro de Freitas  
Ronoel Luiz de Oliveira Godoy  
Hygino Bitarelo*

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:

**Embrapa Uva e Vinho**

Rua Livramento, 515 - Caixa Postal 130  
95701-008 Bento Gonçalves, RS

Fone: (0xx) 54 3455-8000

Fax: (0xx) 54 3451-2792

[www.embrapa.br](http://www.embrapa.br)

[www.embrapa.br/fale-conosco/sac](http://www.embrapa.br/fale-conosco/sac)

Comitê Local de Publicações  
da Embrapa Uva e Vinho

Presidente  
*Adeliano Cargnin*

Secretário-Executivo  
*Edgardo Aquiles Prado Perez*

Membros  
*João Henrique Ribeiro Figueredo, Jorge Tonietto, Klecius Ellera  
Gomes, Luciana Mendonça Prado, Nubia Poliana Vargas Gerhardt,  
Rochelle Martins Alvorcem, Viviane Maria Zanella Bello Fialho*

Supervisão editorial  
*Klecius Ellera Gomes*

Revisão de texto  
*Edgardo Aquiles Prado Perez*

Normalização bibliográfica  
*Rochelle Martins Alvorcem CRB10/1810*

Tratamento das ilustrações  
*Edgardo Aquiles Prado Perez e Fabio Ribeiro dos Santos*

Projeto gráfico da coleção  
*Carlos Eduardo Felice Barbeiro*

Editoração eletrônica  
*Edgardo Aquiles Prado Perez*

Fotos da capa  
*Amora BRS Xingu, Laranja, Morango, Pessego Rubimel e Tomate  
- Paulo Lanzetta; Cana de Açúcar - Gustavo Porpino; Framboesa -  
Ulrike Leone; Kiwi e Maçã - S. Hermann e F. Richter; Mirtilo - LC-click;  
Pera - Andy Delecluyse; Suquificador e Garrafas - Fabio Ribeiro dos  
Santos e Viviane Zanella.*

**1ª edição**  
Publicação digitalizada (2020)

**Todos os direitos reservados.**

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte,  
constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

Embrapa Uva e Vinho

Manual prático para a elaboração de sucos de frutas em pequenos volumes por  
meio do suquificador integral / por Celito Crivellaro Guerra ... [et al.]. – Bento  
Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2020.  
34 p. : il. color. – (Embrapa Uva e Vinho. Documentos, 114).

Autores: Celito Crivellaro Guerra, Magda Beatris Gatto Salvador, Gisele Eliane  
Perissutti, Sidinea Cordeiro de Freitas, Ronoel Luiz de Oliveira Godoy, Hygino  
Bitarello  
ISSN 1808-4648

1. Suquificador. 2. Suco. 3. Suco integral. 4. Elaboração. 5. Frutas. 6.  
Pasteurização. I. Guerra, Celito Crivellaro. II. Embrapa Uva e Vinho. III. Série.

CDD 663.63

© Embrapa, 2020

## Autores

### **Celito Crivellaro Guerra**

Engenheiro Agrônomo, Doutor em Enologia/química de polifenóis, pesquisador na Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, RS

### **Magda Beatris Gatto Salvador**

Bióloga, analista na Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, RS

### **Gisele Eliane Perissutti**

Bióloga, Doutora em Bioquímica, analista na Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, RS

### **Sidinea Cordeiro de Freitas**

Engenheira Química, Doutora em Ciência de Alimentos, pesquisadora na Embrapa Tecnologia da Alimentos, Rio de Janeiro, RJ.

### **Ronoel Luiz de Oliveira Godoy**

Farmacêutico, Doutor em Química Orgânica, pesquisador aposentado da Embrapa Tecnologia da Alimentos, Rio de Janeiro, RJ.

### **Hygino Bitarelo**

Engenheiro mecânico. Sócio-proprietário da Empresa HGB Soluções Ltda., Bento Gonçalves, RS.

## Agradecimentos

Os autores agradecem a todas as pessoas que têm trabalhado nas pesquisas de elaboração de sucos integrais de frutas diversas, incluindo testes de elaboração, análises químicas e sensoriais e divulgação da nova tecnologia. Às instituições envolvidas no processo e a todos os produtores de suco em pequena escala, que têm demonstrado grande interesse no novo sistema.

## Apresentação

A produção de sucos de frutas no Brasil possui grande importância econômica e social. Os sucos de uva e laranja são os mais produzidos, em volume. No entanto, há uma grande diversidade de sucos de espécies de clima temperado e tropical apreciados pelos consumidores.

Embora uma parte significativa da produção de sucos no país seja realizada por grandes empresas, há um espaço importante e estratégico que pode ser ocupado por pequenas e micro agroindústrias que inclui a comercialização em feiras de agricultura familiar e/ou em cadeias curtas direto para os consumidores.

O 'suquificador integral' ou simplesmente 'suquificador', desenvolvido pela Embrapa Uva e Vinho em parceria com a empresa Monofrio inicialmente para o processamento de suco de uva integral, tem nesta publicação novas recomendações, permitindo reduzir a ociosidade do equipamento e melhorar o aproveitamento das diferentes espécies frutíferas disponíveis nas propriedades.

Neste documento, em formato de manual, os interessados no assunto encontram a "receita" para processar diversas espécies de frutas utilizando o suquificador integral. A Embrapa espera que com a disponibilização desta publicação, mais produtores se interessem em utilizar o equipamento gerando novas oportunidades de renda com o processamento de diferentes espécies frutíferas.

Jose Fernando da Silva Protas  
Chefe Geral da Embrapa Uva e Vinho

## Sumário

1. Introdução .....	8
2. Suquificador integral: descrição .....	8
3. Instruções de uso do suquificador .....	10
4. Sequência geral para a elaboração de sucos utilizando o suquificador integral .....	12
5. Roteiro para elaboração de sucos de frutas de polpa mole e sem caroço .....	13
5.1. Uva .....	13
5.2. Amora e framboesa .....	15
5.3. Mirtilo .....	17
5.4. Morango .....	19
5.5. Tomate .....	21
6. Roteiro para elaboração de sucos de frutas que necessitam processamento prévio .....	23
6.1. Pêssego .....	23
6.2. Maçã e pera .....	25
6.3. Quiwi ou quiuí .....	27
6.4. Laranja .....	28
6.5. Cana-de-açúcar .....	30
7. Características físico-químicas, composição em elementos minerais, variáveis bromatológicas e nutricionais de sucos integrais elaborados com o suquificador .....	31
8. Considerações finais .....	34
9. Referências .....	34

## 1. Introdução

A produção de sucos no Brasil possui grande relevância econômica e social. Os sucos mais produzidos, em volume, são os de laranja e uva. Além destes, há uma grande variedade de outros sucos de frutas de clima temperado e tropical.

A produção brasileira de sucos apresenta dois perfis distintos: um é representado por um pequeno número de grandes empresas, que elaboram suco concentrado ou integral, atendendo aos mercados interno e de exportação. O outro é constituído de um grande número de pequenas e micro agroindústrias, que elaboram suco dito “caseiro” ou “colonial”. Esse produto é vendido em feiras de agricultura familiar e/ou para consumidores do entorno de cada agroindústria produtora, contribuindo de forma importante para a renda das micro e pequenas propriedades rurais. Um indicativo dessa importância é a área cultivada com diversas frutas. Somente no estado do Rio Grande do Sul, segundo o censo anual frutícola de 2016 da Emater-RS, há uma área total de mais de 130.000 ha, correspondente a cerca de 50.000 fruticultores.

Pela sua simplicidade de uso e baixo custo, a panela extratora por arraste de vapor era, até pouco tempo, utilizada por praticamente todos os produtores de suco caseiro ou colonial. Entretanto, o fato de haver incorporação de água ao suco durante o processo de elaboração tornou legalmente inviável a venda com a denominação “integral” dos sucos coloniais produzidos com a panela (BRASIL, 2019).

Pesquisas recentes efetuadas pela Embrapa Uva e Vinho, em colaboração com a empresa HBSR/Monofrio, resultaram no desenvolvimento de um novo sistema de elaboração de suco de uva integral em pequena escala, que não incorpora água ao suco e traz outras vantagens evidentes nos âmbitos técnico, econômico e de qualidade dos produtos. O processador desse novo sistema, chamado ‘suquificador integral’ ou simplesmente ‘suquificador’, foi desenvolvido inicialmente para a elaboração de suco de uva. O mesmo tem sido também testado para outras frutas, visando proporcionar ao produtor um incremento ainda maior da renda, via elaboração e venda de sucos de frutas, com diminuição da ociosidade do equipamento e o aproveitamento rentável das frutas existentes na propriedade.

A experiência dos testes efetuados é descrita neste manual para várias frutas, incluindo a uva. Espera-se que a leitura deste manual ajude os produtores a obterem bons resultados no processamento de frutas e lhes forneça conhecimentos úteis para efetuarem experimentos com outras frutas ainda não testadas. Espera-se ainda que o mesmo seja útil para toda e qualquer pessoa que queira iniciar a produção de sucos integrais em pequena escala.

## 2. Suquificador integral: descrição

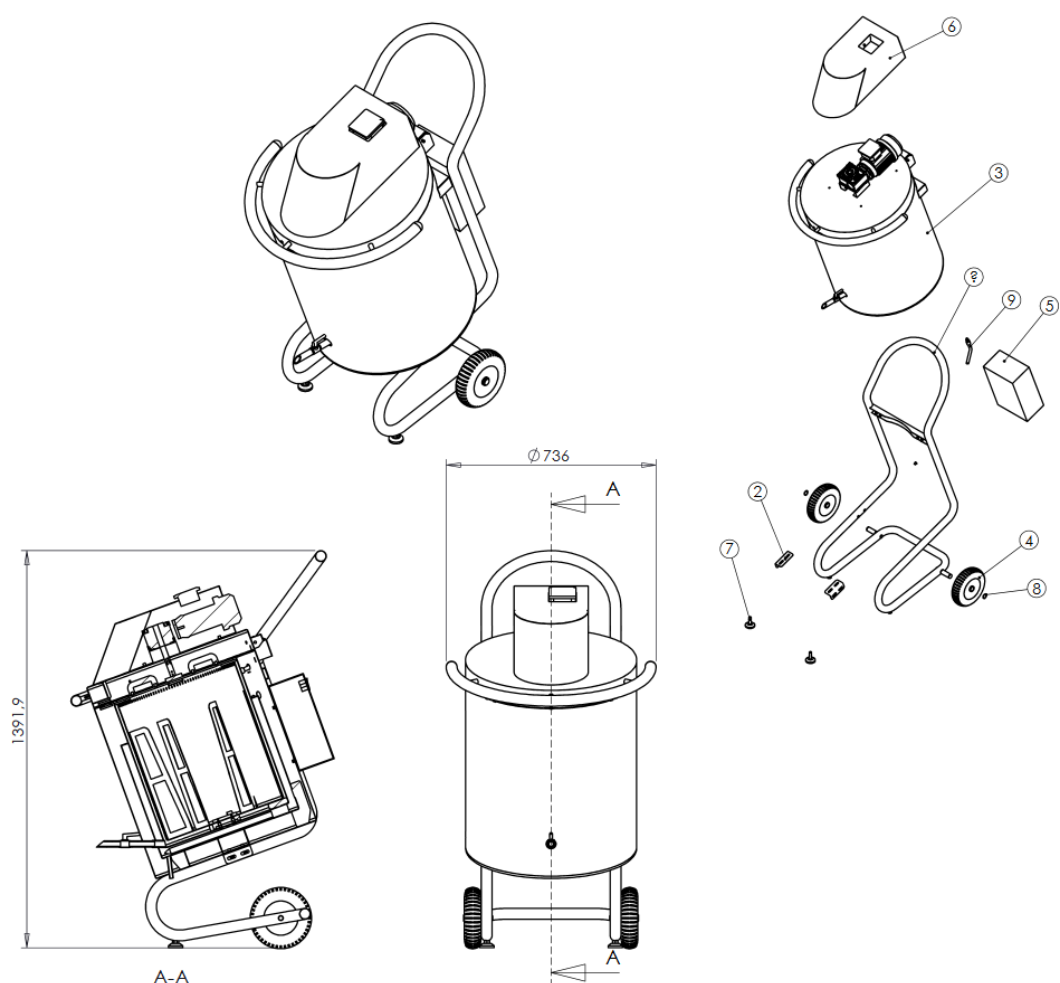
O suquificador funciona por energia elétrica monofásica. Pode ser carregado com até 75 kg de frutas esmagadas. É construído em aço inoxidável AISI 304, com soldas rebaixadas e montado de forma inclinada sobre estrado de aço tubular e sobre rodas, para facilitar o deslocamento. Possui camisa dupla contendo líquido aquecedor em seu interior. Na parte interna, contém um tambor perfurado, o qual contém as frutas a serem suquificadas. O referido tambor gira ao redor de um eixo central, facilitando a homogeneização da massa de frutas esmagadas. É comandado por um sistema eletrônico, que permite a regulação da temperatura e do tempo de aquecimento, bem como da velocidade e do regime de giro do tambor interno. Possui válvula de liberação da pressão e válvula inferior para retirada do suco. Possui as seguintes medidas: altura total - 143 cm; altura do corpo -



73 cm; peso líquido total - 112 kg; diâmetro externo do corpo - 59 cm; diâmetro do tambor giratório interno - 44 cm (Figura 1).

Além dos equipamentos mostrados na Figura 1, os seguintes acessórios e materiais são também utilizados: caixas plásticas para transporte das frutas, tinas de aço inoxidável para recolher a fase sólida (bagaço) após o processamento no suquificador, baldes em aço inoxidável, garraões ou bombonas para estocagem do suco no refrigerador, coador grande, funil em aço inoxidável, garrafas de vidro de 0,5 L, 1,0 L, 1,5 L ou 2,0 L, com tampas herméticas rosqueáveis, em plástico ou metal. Várias publicações e reportagens têm mostrado como se pode proceder para utilizar este equipamento para produzir suco de uva integral (Guerra, 2016a, 2016b; Novo..., 2016a, 2016b).

O conjunto ideal de equipamentos para produção de suco de uva integral por aquecimento e troca de calor, em pequenos volumes, é mostrado na Figura 2.



Nº DO ITEM	Nº DA PEÇA	DESCRIÇÃO	QDT.
1	664-002	CJ DA BASE DE SUSTENTAÇÃO	1
2	664-1050	PERFIL PARA FIXAÇÃO DO CILINDRO	2
3	664-014	CNJ DA MÁQUINA DE SUCO	1
4	664-2011	RODA	2
5	664-015	CNJ DA CAIXA ELÉTRICA	1
6	664-016	CJ DO FECHAMENTO SUPERIOR	1
7	664-2019	SAPATA Ø50mm M12 05383 (BAKELITE SUL)	2
8	664-2020	ANEL ELÁSTICO EXTERNO	2
9	664-1064	TUBO DA VÁLVULA DE SEGURANÇA DE FORA	1
10	664-1016	BUCHA DA VÁLVULA DE SEGURANÇA	1
11	664-2003	VÁLVULA DE SEGURANÇA	1
12	664-2005	REBITE COM ROSCA CAB. PLANA M6	6

**Figura 1.** Desenho esquemático do suquificador integral (fonte: Guerra, 2016a)



**Figura 2.** Equipamentos para produção de suco integral de uva. Da esquerda para a direita: desengaçadora/esmagadora, suquificador, prensa manual, refrigerador e engarrafadora manual (Guerra, 2016a).

### 3. Instruções de uso do suquificador

#### 3.1. Cuidados gerais

- O suquificador pesa cerca de 112 kg e deve ser transportado e manuseado com cuidado.
- Ler atentamente o Manual que acompanha o equipamento, antes de manuseá-lo.
- Manter o equipamento em local fresco, seco, livre de luz solar direta, de sujeira e de objetos que possam ocasionar danos ao mesmo, ao operador ou ao desenvolvimento das atividades de suquificação. O local de elaboração de suco deve ser exclusivo e construído segundo as normas construtivas e de higiene previstas em lei.
- Antes de usar, lavar o suquificador interna e externamente com água limpa e fria. Não limpá-lo com esponja ou outro material abrasivo.
- Certificar-se que a corrente elétrica da propriedade é de voltagem compatível e que a tomada de alimentação esteja em boas condições.
- Certificar-se que a parede interna e o tambor rotativo interno do suquificador tenham sido lavados de forma apropriada, segundo as normas de higiene previstas em lei para manipulação de alimentos.

#### 3.2. Instruções para o trabalho de elaboração de sucos

- Posicionar o suquificador em local apropriado para o trabalho e próximo do ponto de abastecimento de energia elétrica.
- Com a tampa aberta do suquificador, montar o tambor giratório no interior do casco encaixando na base centralizadora localizada no fundo do tanque interno.
- Conferir se a válvula de drenagem de suco localizada na parte inferior do suquificador está fechada.
- Proceder à pesagem das frutas, esmaga-las (conforme a particularidade de cada fruta) e encher o cesto giratório interno do suquificador.
- Após a carga, girar o tambor interno para a posição de encaixe, alinhando com o eixo do agitador fixado na tampa da máquina.

- Fechar a tampa do suquificador, de modo que o sistema de encaixe do eixo com o tambor interno fique adequado e a tampa esteja nivelada com a base do tanque inferior. Com a tampa posicionada, engatar o fecho de pressão localizado na parte frontal.
- Com a máquina carregada e devidamente fechada, acionar o equipamento no quadro elétrico localizado na parte de trás do suquificador. No controlador eletrônico de temperatura e tempo, devem ser ajustados os padrões de elaboração do suco, que ficam a cargo de cada produtor. Testes efetuados para a validação do sistema demonstraram o seguinte padrão geral de funcionamento: temperatura máxima de aquecimento do líquido (óleo) aquecedor (120 °C a 125 °C); temporização do agitador ao longo do processo: girar durante um minuto e permanecer parado durante um ou dois minutos (dependendo da fruta que estiver sendo suquificada - ver o índice e, para cada fruta, procurar o item “Escolha dos parâmetros de suquificação e regulação do suquificador”). Com esses parâmetros, o tempo total da operação varia de 50 a 70 minutos, quando o suco no interior do suquificador atingirá a temperatura entre 65 e 75 °C.
- Para ligar o suquificador, girar as chaves seletoras (Agitador e Aquecedor) da posição (0) para a posição (AUT). Assim, a máquina irá trabalhar conforme os parâmetros de temperatura e temporização do agitador previamente ajustados.
- A temperatura que é lida no controlador situado na parte de trás do suquificador é a do fluido aquecedor. A temperatura do suco é lida no mostrador eletrônico situado na parte superior da máquina. Acompanhar o aumento da temperatura até que o suco atinja o valor desejado, determinando assim o tempo de ciclo para as bateladas seguintes.
- Após o suco atingir a temperatura desejada, desligar a máquina girando as chaves seletoras p/ a posição (0). Confirmar se a máquina parou.
- Coletar o suco através da válvula inferior em recipiente adequado ao processo. Após a drenagem de todo o suco, fechar a válvula de coleta inferior.
- Abrir a tampa superior do suquificador, destravando o fecho de pressão e levantando a mesma pelo puxador tubular frontal, sempre tendo o cuidado com as superfícies quentes da máquina. Travar a tampa na posição aberta.
- Com o uso das duas alças de suspensão, retirar o tambor giratório interno, contendo a parte sólida da fruta que foi processada. Proceder de modo cuidadoso, uma vez que o mesmo estará ainda quente.
- Retirar as partes sólidas da fruta do interior do tambor para prensagem ou outra forma de aproveitamento.
- Lavar com água fria o tambor giratório e o interior do tanque interno, deixando a água escorrer completamente. Se a batelada seguinte for da mesma fruta, essa etapa pode ser dispensada. Neste caso, lavar apenas quando parar.
- Ao longo de todo processo, não encostar-se às superfícies quentes da máquina.

### 3.3. Instruções para a pasteurização de sucos

- Para a pasteurização (simples aquecimento) de qualquer suco que seja colocado no suquificador para aquecimento pré-enchimento, sugere-se regular o movimento do tambor interno em dois minutos em movimento e um minuto de parado;

- Com o suquificador devidamente limpo e higienizado, o tambor giratório interno montado, a válvula de coleta inferior fechada, colocar o suquificador em posição perfeitamente vertical (no caso do suquificador conter somente líquido, não há necessidade da posição inclinada).
- Carregar com suco até o nível adequado (cerca de 90 L de suco), fechar a tampa superior, cuidar o encaixe do sistema eixo agitador - tambor interno e ajustar os parâmetros de temperatura e tempo de agitação.
- Com a máquina carregada e devidamente fechada, acionar o equipamento no quadro elétrico localizado na parte de trás do suquificador e seguir a sequência das instruções constantes no item 3.2.

## 4. Sequência geral para a elaboração de sucos utilizando o suquificador integral

A elaboração de sucos de frutas utilizando o suquificador é detalhada a seguir, em ordem cronológica das etapas de elaboração:

- 4.1. Colheita, transporte e entrega das frutas no local de processamento, acondicionadas em caixas adaptadas a cada tipo de fruta.
- 4.2. Desengace (desgrane) e esmagamento (para uva); esmagamento manual ou mecânico (para amora, framboesa, mirtilo e morango); trituração seguida de prensagem da fase sólida para aumento do rendimento em líquido (para maçã, pera, pêssego e quivi); esmagamento em moinho de rolos (para cana-de-açúcar); prensagem em extrator (para laranja).
- 4.3. Pesagem das frutas esmagadas ou medida do volume do caldo para frutas trituradas e prensadas.
- 4.4. Escolha dos padrões de elaboração do suco: regime de giro do tambor interno do suquificador e temperatura máxima de aquecimento do óleo (os padrões podem variar em função da fruta a ser processada).
- 4.5. Carregamento do suquificador (enchimento do tambor giratório interno), acionamento e acompanhamento do processo até o suco atingir a temperatura desejada.
- 4.6. Desligamento do suquificador e coleta do suco pela válvula inferior.
- 4.7. Retirada do bagaço do tambor interno do suquificador, prensagem, descarte do bagaço prensado e mistura dos sucos obtidos por escorrimento e por prensagem (para uva); retirada e prensagem da polpa, utilização da polpa para a fabricação de doces e mistura dos sucos obtidos por escorrimento e por prensagem (para frutas de polpa mole, como amora, framboesa, mirtilo, morango, etc.).
- 4.8. Acondicionamento do suco em garrações, baldes ou bombonas e resfriamento imediato do mesmo em freezer ou câmara fria por pelo menos 12 horas, para a decantação das borras.
- 4.9. Lavagem, com água potável, de equipamentos, acessórios e locais de processamento.
- 4.10. Após 12 horas ou no dia seguinte, retirada do suco do ambiente refrigerante, separação e descarte ou aproveitamento das borras decantadas.

Observação: os sucos podem ser imediatamente pasteurizados e engarrafados após sua obtenção. Nesse caso, suprime-se as etapas 4.8 e 4.10 e procede-se à pasteurização e ao engarrafamento imediatamente após a mescla dos sucos obtidos por escorrimento e prensagem. Nos sucos para os

quais não houve desborre antes do engarrafamento, haverá formação de uma camada de borras naturais no fundo da garrafa.

4. 11. Pasteurização do suco no suquificador colocado em posição vertical, a temperaturas entre 70 °C e 80 °C. Para sucos de frutas trituradas e prensadas (maçã, pera, pêssego, quivi), a fase sólida não é colocada no suquificador. Somente o líquido é processado. Neste caso, a etapa 4.7 não se aplica.

4.12. Engarrafamento imediato do suco pasteurizado em garrafas de vidro previamente lavadas e secas (o próprio suco quente será o agente esterilizante), tampamento e resfriamento imediato dos recipientes com água fria ou com a colocação das garrafas em ambiente refrigerado (não usar garrafas plásticas na embalagem do suco).

Observação: ao longo do processo, deve-se analisar a densidade, o teor de sólidos solúveis totais (°Brix) e a acidez do suco, para aferição do mesmo quanto aos padrões legais. Analisar também sensorialmente cada batelada.

## 5. Roteiro para elaboração de sucos de frutas de polpa mole e sem caroço

### 5.1. Uva

#### 5.1.1. Desengace e esmagamento

A elaboração de suco no suquificador necessita que as uvas estejam previamente esmagadas. O desengace (desgrane) é altamente recomendado, para que o suco não adquira aroma e sabor herbáceo e vegetal. Para o processamento de pequenas quantidades, o desgrane e o esmagamento da uva podem ser feitos manualmente. Para volumes maiores, pode-se usar uma esmagadora manual, munida de tela na parte inferior, para retenção dos engaços, ou pode-se ainda retirá-los manualmente após o esmagamento de cada batelada de uva. Havendo disponibilidade financeira, recomenda-se adquirir uma desengaçadora/esmagadora elétrica, construída em aço inoxidável.

#### 5.1.2. Escolha dos parâmetros de suquificação e regulagem do suquificador

Uma vez a uva desengaçada, esmagada e posta no suquificador, procede-se à regulagem do mesmo para as variáveis 'temperatura máxima de aquecimento do óleo contido na camisa dupla' e 'regime de giro do tambor interno'. A temperatura máxima de aquecimento do óleo contido na camisa dupla deve ser regulada dentro da faixa de 120 °C a 125 °C. Não se recomenda regular para valores acima de 125 °C, pois o suco pode adquirir gosto de queimado. Por outro lado, regulagem abaixo de 120 °C faz com que o processo de suquificação seja mais demorado, com perda de eficiência.

O regime de giro do tambor interno recomendado para uva é de um minuto de giro seguido de um minuto parado. Para uvas de película muito fina ou sobremaduras, pode-se adotar um regime de um minuto de giro seguido de dois minutos parado. Outros regimes podem ser testados, de acordo com o tipo de uva a ser processado e de acordo com o interesse do produtor.

### 5.1.3. Elaboração do suco

A suquificação é um processo contínuo e automático. Ao produtor, basta estar presente para verificar eventuais problemas como falta de energia, etc. e para monitorar o aumento da temperatura da fruta em processo de suquificação. Em condições normais e com o suquificador completamente cheio, a temperatura máxima do suco (70 °C) é atingida de 60 a 70 minutos após o início da suquificação.

### 5.1.4. Retirada do suco por escoamento e prensagem da fase sólida

Terminada a extração no suquificador, o líquido deve ser imediatamente retirado por escoamento pela válvula inferior e coado, para a retirada das sementes que se desprenderam das polpas. A fase sólida (polpa, cascas, sementes) que permanece no tambor giratório interno contém ainda grande quantidade de suco (cerca de 10% do volume total), que deve ser extraído por prensagem. Um modo simples de fazê-lo é com o uso de uma prensa vertical. A prensagem deve ser suave para não extrair borras e substâncias que poderiam conferir amargor e aromas vegetais. Em seguida, mistura-se os sucos obtidos por escoamento e por prensagem.

### 5.1.5. Resfriamento do suco para decantação das borras

O suco é retirado do suquificador a uma temperatura de cerca de 70 °C. Apresenta-se turvo, pois contém as borras que se formaram ao longo da suquificação. Deve-se ter em mente que o aquecimento e a agitação da uva esmagada no tambor interno do suquificador favorecem o amolecimento e a dissolução parcial das cascas e das polpas da uva, com formação de borras, que serão tanto mais abundantes quanto mais alta for a temperatura e mais forte for a agitação.

O suco pode ser engarrafado diretamente na válvula inferior de descarga do processador, sem resfriamento para decantação das borras. Nesse caso, conterá uma certa quantidade de borras, que se depositam no fundo da garrafa, interferindo no aspecto visual e, eventualmente, no gosto e aroma. Por isso, recomenda-se que as borras sejam retiradas. O modo mais simples seria coá-las com um pano de algodão espesso e limpo. Todavia, o processo de coagem é trabalhoso e pouco eficiente, pois apenas um pequeno percentual das borras fica retido no pano. Outro procedimento que poderia ser adotado é a filtração do suco ainda quente. Os sistemas de filtração mais efetivos para sucos são compostos de filtros a vácuo e/ou a terra, que são relativamente caros e construídos apenas para filtração de grandes volumes, não se aplicando, portanto, para a pequena propriedade vitícola. Outros sistemas de filtração seriam igualmente caros e pouco eficientes.

Para uma separação eficaz das borras, recomenda-se resfriar imediatamente o suco recém obtido. Se na propriedade houver uma câmara fria, regulá-la a temperatura de zero graus Celsius (0,0 °C). Colocar o suco na referida câmara por cerca de doze horas (para efeitos práticos, suquificar diversas bateladas ao longo do dia e ir estocando os sucos na câmara fria até a manhã do dia seguinte). Na ausência de câmara fria, recomenda-se adquirir um refrigerador horizontal, que será usado como unidade resfriadora, regulando-se o mesmo à mesma temperatura referida para a câmara fria. Tanto em câmara fria quanto em refrigerador, o suco poderá ser estocado para resfriamento em baldes, garrações de vidro ou qualquer recipiente previamente limpo e higienizado, que seja de fácil manuseio e compatível com a estocagem de produtos alimentares.



### 5.1.6. Separação das borras, pasteurização e engarrafamento do suco

No dia seguinte ou após algumas horas, as borras estarão decantadas e depositadas no fundo dos recipientes. Retira-se cuidadosamente o suco dos mesmos, de modo a não revolvê-las. O suco límpido é colocado de volta ao suquificador, posto desta vez em posição vertical (as borras podem ser descartadas ou usadas na fabricação de doces ou outros produtos). O suquificador é acionado, inclusive com o programa de homogeneização, até que a temperatura do suco atinja cerca de 75 °C. Ao atingir a temperatura de pasteurização desejada, o suco deve ser engarrafado e as garrafas tampadas imediatamente. Desse modo, obtém-se suco integral sem filtração, no qual estão preservadas todas as características nutricionais, de aroma e de sabor.

### 5.1.7. Rendimento e características gerais dos sucos

Após a retirada das borras por resfriamento, o rendimento em suco é de 45% a 55%, em relação ao peso das uvas desengaçadas. A variação se dá em função do estado de maturação e da variedade da uva.

Sucos elaborados com uvas tintas (ex.: 'Bordô', 'Violeta', 'Magna', etc.) apresentam-se de cor violácea intensa, brilhante. Sucos elaborados com uvas rosadas (ex.: 'Niágara rosada') apresentam-se de cor rosa maravilha brilhante, com aroma e sabor intensos e característicos da variedade da uva utilizada. Sucos elaborados com uvas brancas (ex.: 'Niágara branca', 'Moscatos', etc.) apresentam cor amarelo-palha brilhante, com reflexos esverdeados. Os sucos, sejam tintos, rosados ou brancos, são límpidos, com aroma e sabor intensos e característicos de cada variedade de uva.

### 5.1.8. Recomendações de estocagem e consumo

Os recipientes (de vidro de 0,5 L, 1,0 L, 1,5 L ou 2,0 L, com tampa plástica ou metálica, rosqueável) contendo o suco pronto, devem ser imediatamente resfriados e estocados em ambiente limpo, fresco (nunca acima de 15 °C) ou levemente refrigerado, seco e escuro. Podem ser dispostos na posição vertical ou horizontal. Após alguns dias de estocagem, uma fina camada de borras naturais sedimenta-se na parte inferior da garrafa. Por ocasião do consumo, as borras podem ser reincorporadas ao suco, agitando-o manualmente. Pode-se também servir o suco delicadamente, de modo que as borras permaneçam no fundo da garrafa, sem misturar-se ao mesmo.

Estima-se que sucos de uva podem ser estocados nas condições acima por até dois anos, sem perder suas propriedades originais de aroma e sabor. Os mesmos podem ser comercializados/consumidos puros ou misturados a sucos de outras frutas, como maçã, pera e outros.

## 5.2. Amora e framboesa

Em função da similaridade em tamanho, formato, consistência e rendimento em suco de amoras e framboesas, a tecnologia de suquificação para as mesmas é tratada conjuntamente. As etapas do processo são descritas a seguir.

### 5.2.1. Esmagamento

As frutas (amoras ou framboesas) devem ser previamente esmagadas. Por se tratar de pequenas frutas de polpa mole quando maduras, o esmagamento manual é fácil de ser efetuado. Não há necessidade, portanto, de aquisição de máquina para esmagamento mecânico. Colocando-se as

frutas em um recipiente apropriado e, com a ajuda de um bastão de aço inoxidável tubular, tendo em uma das pontas um disco perfurado, esmaga-se as mesmas em poucos minutos.

#### **5.2.2. Escolha dos parâmetros de suquificação e regulação do suquificador**

As frutas esmagadas são colocadas no tambor interno giratório e procede-se à regulação do suquificador para as variáveis 'temperatura máxima de aquecimento do óleo contido na camisa dupla' e 'regime de giro do tambor interno'. Para suquificação de amoras e framboesas, a regulação do suquificador para a temperatura máxima de aquecimento do óleo contido na camisa dupla é o mesmo usado para a uva e outras frutas (entre 120 °C e 125 °C). O regime de giro do tambor interno sugerido é de um minuto de giro seguido de um ou dois minutos parado, dependendo do menor ou maior teor de água das frutas. Desse modo, obtém-se uma adequada homogeneização da polpa e do suco das frutas esmagadas durante o processo de suquificação.

#### **5.2.3. Elaboração do suco**

Durante a suquificação, monitora-se o aumento da temperatura do suco. As amoras ou framboesas esmagadas constituem uma massa mole, na qual grande parte do suco permanece contido. Em outras palavras, apenas uma pequena parte do suco é liberado pelo esmagamento das frutas. Por essa razão, a suquificação deve ser efetuada até uma temperatura de cerca de 70 °C. Em condições normais e com o suquificador completamente cheio, a temperatura máxima do suco (70 °C) é atingida entre 60 e 70 minutos após o início da suquificação.

#### **5.2.4. Retirada do suco por escorrimento e prensagem da fase sólida**

Terminada a extração no suquificador, o líquido que se separou da fase sólida é retirado pela válvula inferior, por escorrimento. No tambor giratório interno permanece uma massa contendo grande quantidade de suco. A mesma deve ser prensada através de prensa vertical, para aumentar o rendimento. A prensagem deve ser lenta e gradual, pois não há liberação imediata do suco da massa sólida mole.

#### **5.2.5. Resfriamento do suco para decantação das borras**

A suquificação de amoras e framboesas resulta em sucos com razoável quantidade de borras. Desse modo, o resfriamento do suco para a decantação das borras é altamente recomendado.

Para uma separação eficaz das borras, recomenda-se resfriar imediatamente o suco coletado na válvula inferior de descarga do suquificador, em uma unidade refrigeradora (câmara fria ou freezer horizontal), regulada a temperatura de cerca de zero graus Celsius (0,0 °C). Deixar o suco resfriando por cerca de doze horas (para efeitos práticos, processar diversas bateladas em um dia e estocar o suco obtido na unidade refrigeradora até a manhã do dia seguinte). O suco poderá ser estocado para resfriamento em baldes, garrações de vidro ou qualquer recipiente previamente limpo e higienizado, que seja de fácil manuseio e compatível com a estocagem de produtos alimentares.

#### **5.2.6. Separação das borras, pasteurização e engarrafamento do suco**

Após o escorrimento do suco pela válvula inferior, retira-se do suquificador o tambor contendo a fase sólida, a qual é prensada. Mistura-se os sucos obtidos por escorrimento e por prensagem. O suco obtido é então resfriado, para decantação das borras. Uma vez as borras decantadas, separa-



se o suco límpido das borras e pasteuriza-se o mesmo a 75 °C, com engarrafamento imediato do mesmo. As borras são misturadas à fase sólida que foi estocada após a prensagem, para a elaboração de doces.

#### **5.2.7. Rendimento e características gerais dos sucos**

O rendimento em suco de amoras e framboesas é de 30% a 35% em relação ao peso das frutas. Os 65-70% restantes são constituídos da massa sólida úmida mais as borras, que constituem excelente matéria-prima para a elaboração de doces, geleias e similares. Em função do rendimento em suco e em massa para fabricação de doces, pode-se considerar que, no caso dessas frutas, o suco é um subproduto e os doces são os produtos principais. Importante considerar que o aproveitamento das frutas é total. Nada é descartado.

O suco de amora, elaborado segundo os procedimentos descritos acima, apresenta-se de cor púrpura escura, com aroma e sabor característicos. O suco de framboesa apresenta-se de cor vermelho carmim, com aroma e sabor marcantes e muito característicos. Os mesmos podem ser comercializados/consumidos puros ou misturados a sucos de outras frutas. O suco de framboesa possui acidez bastante elevada. O mesmo pode ser adoçado a gosto antes da pasteurização, de modo a melhorar a relação doçura/acidez. Entretanto, assim procedendo, o produtor não poderá vendê-lo como suco integral, e sim como suco integral adoçado. Por essa razão, recomenda-se engarrafá-lo em estado natural e sugerir ao consumidor adoçar o suco no momento do consumo.

#### **5.2.8. Recomendações de estocagem e consumo**

Os recipientes (de vidro de 0,5 L, 1,0 L, 1,5 L ou 2,0 L, com tampa plástica ou metálica, rosqueável) contendo o suco pronto, devem ser imediatamente resfriados e estocados em ambiente limpo, fresco (nunca acima de 15 °C) ou levemente refrigerado, seco e escuro. Podem ser dispostos na posição vertical ou horizontal. Após alguns dias de estocagem, uma camada de borras se formará na parte inferior da garrafa. Por ocasião do consumo, as borras naturais devem ser reincorporadas aos sucos, agitando-se manualmente cada recipiente antes de abri-lo.

Estima-se que os sucos de amora e framboesa podem ser estocados nas condições acima por até um ano, sem perder suas propriedades originais de aroma e sabor. Os mesmos podem ser comercializados/consumidos puros ou misturados a sucos de outras frutas, como maçã, pera ou outros.

### **5.3. Mirtilo**

#### **5.3.1. Esmagamento**

O mirtilo é uma pequena baga de casca espessa, polpa carnosa e medianamente firme. Seu esmagamento manual é relativamente fácil de ser efetuado, com ajuda de um bastão de aço inoxidável tubular tendo em uma das pontas um disco perfurado (ou outro acessório similar, adaptado ao esmagamento de frutas de polpa mole), do mesmo modo que se procede para o esmagamento de amora ou framboesa.

### **5.3.2. Escolha dos parâmetros de suquificação e regulagem do suquificador**

Os mirtilos esmagados são colocados no tambor interno giratório do suquificador e procede-se à regulagem do mesmo para as variáveis 'temperatura máxima de aquecimento do óleo contido na camisa dupla' e 'regime de giro do tambor interno'. A regulagem da temperatura máxima de aquecimento do óleo contido na camisa dupla é na faixa de 120 °C a 125 °C. Em função dos mirtilos terem polpa de consistência firme e cascas espessas, o regime de giro do tambor interno sugerido é de um minuto de giro, seguido de um minuto parado. Desse modo, obtém-se uma adequada homogeneização da polpa, com otimização da liberação do suco.

### **5.3.3. Elaboração do suco**

Monitorar constantemente o aumento da temperatura do suco durante a suquificação. Na primeira meia hora do processamento, é conveniente inspecionar a cada 10 minutos a massa de mirtilo esmagada no interior do tambor interno giratório, para constatar o amolecimento das frutas esmagadas e a liberação do suco das polpas. A suquificação deve ser efetuada até uma temperatura de cerca de 70 °C. Em condições normais e com o suquificador completamente cheio, a temperatura máxima do suco é atingida entre 60 e 70 minutos após o início da suquificação.

### **5.3.4. Retirada do suco por escorrimento e prensagem da fase sólida**

Terminada a extração no suquificador, o líquido que se separou da fase sólida é retirado pela válvula inferior, por escorrimento. No cesto giratório interno permanece uma massa composta pelas cascas e polpas, contendo grande quantidade de suco. A mesma deve ser prensada para aumentar o rendimento, através de prensa vertical. A prensagem é lenta e gradual, pois o suco vai sendo liberado lentamente.

### **5.3.5. Resfriamento do suco para decantação das borras**

A suquificação resulta em sucos com razoável quantidade de borras, pois o mirtilo é rico em polissacarídeos. A decantação das mesmas por resfriamento do suco é fortemente recomendada. Para uma separação eficaz das borras, recomenda-se resfriar imediatamente o suco (recém coletado na válvula inferior de descarga do suquificador) em uma unidade refrigeradora (câmara fria ou freezer horizontal), regulada a temperatura de cerca de zero graus centígrados (0,0 °C). Deixar o suco resfriando por cerca de doze horas (para efeitos práticos, processar diversas bateladas em um dia e estocar o suco obtido na unidade refrigeradora até a manhã do dia seguinte). O suco poderá ser estocado para resfriamento em baldes, garrações de vidro ou qualquer recipiente previamente limpo e higienizado, que seja de fácil manuseio e compatível com a estocagem de produtos alimentares.

### **5.3.6. Separação das borras, pasteurização e engarrafamento do suco**

Após a suquificação, adota-se a mesma sequência de operações referida para amora e framboesa, com pasteurização do suco a temperatura de 75 °C e engarrafamento imediato do mesmo.

### 5.3.7. Rendimento e características gerais do suco

O rendimento em suco é de cerca de 40% em relação ao peso das frutas. Os 60% restantes são constituídos da massa sólida úmida mais as borras, que constituem excelente matéria-prima para a elaboração de doces, geleias e similares.

O suco de mirtilo, elaborado segundo os procedimentos descritos acima, apresenta-se de cor violácea escura, denso, cremoso, com ótima relação doçura/acidez, aroma suave e sabor característico da fruta.

### 5.3.8. Recomendações de estocagem e consumo

Os recipientes (de vidro de 0,5 L, 1,0 L, 1,5 L ou 2,0 L, com tampa plástica ou metálica, rosqueável) contendo o suco pronto, devem ser imediatamente resfriados e estocados em ambiente limpo, fresco (nunca acima de 15 °C) ou levemente refrigerado, seco e escuro. Podem ser dispostos na posição vertical ou horizontal. Após alguns dias de estocagem, uma fina camada de borras se formará na parte inferior da garrafa. Por ocasião do consumo, essas borras naturais devem ser reincorporadas ao suco, agitando-se manualmente o recipiente antes de abri-lo. Em função da alta cremosidade do suco de mirtilo, sugere-se que, no momento do consumo, o mesmo seja diluído com água ou misturado a sucos de outras frutas, como maçã, pera ou outros.

Estima-se que o suco de mirtilo pode ser estocado nas condições acima por até um ano, sem perder suas propriedades originais de aroma e sabor.

## 5.4. Morango

### 5.4.1. Preparo e esmagamento das frutas

O morango é uma fruta aromática, ácida, levemente adocicada e pouco durável quando madura. Por essas razões, pode ser utilizada na elaboração de suco, sendo necessário primeiro retirar manualmente o cálice (folhinhas verdes presas ao cabinho) de cada fruta. Aproveita-se essa operação para fazer uma seleção, descartando morangos não maduros, podres e danificados.

A retirada do cálice, junto com uma pequena parte da porção anterior da fruta, representa uma diminuição de cerca de 15% do peso total. Se os cálices não forem retirados, o suco será mais ácido, terá aroma/gosto vegetal e a massa sólida obtida após prensagem não poderá ser usada para fabricação de doces ou similares, devendo ser descartada.

É importante que os morangos usados para a suquificação estejam em estágio de completa maturação. Frutas não completamente maduras são excessivamente ácidas, insuficientemente doces e de difícil esmagamento. Mesmo maduros, os morangos são de difícil esmagamento por métodos manuais. O ideal é processá-los em um triturador ou liquidificador, ou ainda o congelamento prévio dos mesmos (após a retirada do cálice), seguida de descongelamento e esmagamento.

### 5.4.2. Escolha dos parâmetros de suquificação e regulação do suquificador

Os morangos triturados ou esmagados são colocados no suquificador e procede-se à regulação da temperatura máxima de aquecimento do óleo contido na camisa dupla e do regime de giro do tambor interno. A regulação da temperatura máxima de aquecimento do óleo contido na camisa

dupla é na faixa de 120 °C a 125 °C. O regime de giro do tambor interno sugerido é de um minuto de giro seguido de um minuto parado.

#### **5.4.3. Elaboração do suco**

Deve-se monitorar constantemente o aumento da temperatura do suco durante a suquificação, a qual deve ser efetuada até uma temperatura de cerca de 70 °C. Em condições normais e com o suquificador completamente cheio, a temperatura máxima do suco é atingida entre 60 e 70 minutos após o início da suquificação.

#### **5.4.4. Retirada do suco por escoamento e prensagem da fase sólida**

Terminada a extração no suquificador, o líquido que se separou da fase sólida é retirado pela válvula inferior, por escoamento. No tambor giratório interno do suquificador permanece uma massa mole, contendo grande quantidade de suco. A mesma pode ser prensada com prensa manual vertical. A prensagem é muito lenta, pois o morango é, dentre todas as frutas testadas, a que libera o suco mais demorada e dificilmente. Uma alternativa ao baixo desempenho da prensagem é a centrifugação da pasta suquificada. Para tanto, necessita-se de uma centrífuga robusta, que consiga atingir uma velocidade de giro de 10.000 rotações por minuto (rpm). Entretanto, tal equipamento é caro e dificilmente sua aquisição seria economicamente viável para uma pequena agroindústria.

#### **5.4.5. Resfriamento do suco para decantação das borras**

Em face das dificuldades relatadas acima, uma solução simples e relativamente barata é colocar a pasta de morango em uma vasilha em freezer ou câmara fria a temperatura pouco superior a 0,0 °C. Nessas condições, o suco vai sendo liberado lentamente da massa sólida. Ao cabo de dois ou três dias, terá havido em incremento importante do volume de suco extraído. Entretanto, essa solução pressupõe que o produtor tenha espaço disponível na unidade refrigeradora e que se disponha a gastar energia elétrica por bastante tempo para a manutenção do suco refrigerado. É importante observar que, quanto mais maduros estiverem os morangos, mais fácil será a extração do suco.

#### **5.4.6. Separação das borras, pasteurização e engarrafamento do suco**

Em função das particularidades relatadas acerca da extração do suco, o mesmo apresenta-se denso, viscoso e com pouca quantidade de borras. Assim, uma vez obtido, deve ser pasteurizado até uma faixa de temperatura entre 70 °C e 75 °C e imediatamente engarrafado. É a seguinte a sequência das operações: retirada do suco pela válvula inferior, prensagem lenta da fase sólida (ou centrifugação), obtenção de extração suplementar deixando-se a massa sólida sob refrigeração, estocagem em separado da fase sólida que ficou na prensa, mistura dos sucos obtidos por escoamento e por prensagem e/ou centrifugação e/ou extração a frio, pasteurização do mesmo a 75 °C, engarrafamento imediato, elaboração de doces com a massa sólida.

#### **5.4.7. Rendimento e características gerais do suco**

O rendimento final em suco varia de 40% a 45% em relação ao peso das frutas após a retirada do cálice. O restante é constituído da massa sólida úmida, matéria-prima para a elaboração de doces, geleias e similares. Assim, partindo-se de 100 kg de morangos maduros, obtém-se 85 kg de moran-

gos após retirada dos cálices, dos quais se obtém cerca de 35 L de suco e cerca de 50 kg de pasta para doces.

O suco de morango, elaborado segundo os procedimentos descritos acima, apresenta-se de cor vermelho alaranjada intensa, denso, cremoso, com aroma muito intenso e agradável, ácido e com sabor característico da fruta. Devido à sua acidez bastante elevada e da doçura relativamente baixa, pode ser adoçado antes da pasteurização, de modo a melhorar a relação doçura/acidez. Todavia, recomenda-se engarrafá-lo em estado natural e sugerir ao consumidor adoçá-lo no momento do consumo.

#### **5.4.8. Recomendações de estocagem e consumo**

Os recipientes (de vidro de 0,5 L, 1,0 L, 1,5 L ou 2,0 L, com tampa plástica ou metálica, rosqueável) contendo o suco pronto, devem ser imediatamente resfriados e estocados em ambiente limpo, fresco (nunca acima de 15 °C) ou levemente refrigerado, seco e escuro. Podem ser dispostos na posição vertical ou horizontal. Após alguns dias de estocagem, uma camada de borras se formará na parte inferior da garrafa. Por ocasião do consumo, essas borras naturais devem ser reincorporadas ao suco, agitando-se manualmente o recipiente antes de abri-lo. O mesmo pode ser misturado a sucos de outras frutas mais doces, menos ácidas e que sejam compatíveis em cor, aroma e sabor.

Estima-se que o suco de morango pode ser estocado nas condições acima por até seis meses, sem perder suas propriedades originais de aroma e sabor.

### **5.5. Tomate**

#### **5.5.1. Preparo inicial**

Para a elaboração de suco integral de tomate com o suquificador, deve-se escolher frutas em avançado estágio de maturação, preferencialmente de variedades de polpa macia. Os tomates devem ser previamente classificados e lavados. Independentemente do tamanho, sugere-se que sejam cortados em duas ou mais partes, para facilitar o amolecimento das polpas e a liberação de suco, pela ação do calor.

#### **5.5.2. Escolha dos parâmetros de suquificação e regulação do suquificador**

Uma vez o suquificador carregado com os tomates cortados, procede-se à regulação do mesmo para as variáveis 'temperatura máxima de aquecimento do óleo contido na camisa dupla' e 'regime de giro do tambor interno'. A temperatura máxima de aquecimento do óleo contido na camisa dupla é entre 120 °C e 125 °C. O regime de giro do tambor interno sugerido para tomates é de um minuto de giro seguido de um minuto parado.

#### **5.5.3. Elaboração do suco**

Durante a suquificação, monitorar o aumento da temperatura do suco. Tomates maduros cortados amolecem facilmente com o aquecimento, liberando suco e sementes. A suquificação deve ser efetuada até que os tomates estejam completamente amolecidos e tenham liberado grande quantidade de suco. O ponto ideal para parar o processo coincide com uma temperatura entre 80 °C e 85 °C, medida no suco. É quando os tomates estão completamente amolecidos e liberam facilmente

o suco. Em condições normais e com o suquificador completamente cheio, o momento de parar o processo ocorre cerca de 70 a 75 minutos após o início da suquificação.

#### **5.5.4. Retirada do suco por escorrimento e prensagem da fase sólida**

Terminada a extração no suquificador, o líquido é retirado pela válvula inferior e passa por um coador, para a retirada das sementes que se desprenderam em grande quantidade das polpas. A parte sólida, que permanece no cesto giratório interno, deve ser prensada através de prensa vertical, manual ou automática, para aumentar o rendimento em suco.

#### **5.5.5. Resfriamento do suco para decantação das borras**

A suquificação de tomates resulta em sucos com grande quantidade de borras, em função da sua natureza polposa e succulenta e da temperatura máxima de suquificação, que é mais elevada em comparação a outras frutas. O suco pode ser engarrafado imediatamente após sua obtenção, sem resfriamento para decantação e separação das borras. Neste caso, o suco pronto conterá uma grande quantidade de borras, o que é desejável. Ao agitá-lo antes do consumo, borras e líquido se misturarão novamente. O suco será denso e cremoso. Pode-se também decantar as borras por resfriamento e separá-las em seguida, em procedimento igual ao usado para uva. Neste caso, o suco pronto conterá menor quantidade de borras e será menos denso e cremoso.

#### **5.5.6. Separação das borras, pasteurização e engarrafamento do suco**

A sequência das operações é: retirada do suco pela válvula inferior, prensagem lenta e suave da fase sólida, misturas dos sucos obtidos por escorrimento e por prensagem, pasteurização do suco a temperatura entre 70 °C e 75 °C e engarrafamento imediato do mesmo. Se forem separadas do suco, as borras são incorporadas à massa sólida e úmida que permaneceu na prensa. Essa pasta é usada para fabricação de massa de tomate. Desse modo, considerando suco e massa, aproveita-se integralmente os tomates.

#### **5.5.7. Rendimento e características gerais do suco**

O rendimento em suco para tomates é de 60% a 70% em relação ao peso dos mesmos. A variação se deve basicamente à variedade do tomate usada na suquificação, que determina o seu conteúdo em água. O suco, elaborado segundo os procedimentos descritos acima, apresenta-se de cor abóbora a vermelho atijolado, com aroma e sabor suaves e característicos do tomate. Ao paladar, é ácido e leve. Para melhorar a qualidade geral, pode-se adicionar sal de cozinha a gosto antes do consumo.

#### **5.5.8. Recomendações de estocagem e consumo**

Os recipientes (de vidro de 0,3 L, 0,5 L ou 1,0 L, com tampa plástica ou metálica, rosqueável) contendo o suco pronto, devem ser imediatamente resfriados e estocados em ambiente limpo, fresco (nunca acima de 15 °C) ou levemente refrigerado, seco e escuro. Podem ser dispostos na posição vertical ou horizontal. Após alguns dias de estocagem, uma camada densa de borras se formará na parte inferior da garrafa. Por ocasião do consumo, essas borras naturais devem ser reincorporadas ao suco, agitando-o manualmente.



A longevidade estimada do suco de tomate estocado nas condições acima é de até seis meses, sem perda significativa de suas propriedades originais de aroma e sabor.

## 6. Roteiro para elaboração de sucos de frutas que necessitam processamento prévio

Frutas grandes, de polpa dura ou succulenta, necessitam passar por etapa específica de pré-processamento para a extração do caldo, que será colocado no suquificador sem a fase sólida, para transformar-se em suco. O pré-processamento é específico para cada tipo de fruta. A seguir, são descritos os roteiros para a elaboração de suco integral de algumas frutas, para as quais as variáveis de pré-processamento e de suquificação foram testadas.

### 6.1. Pêssego

#### 6.1.1. Preparo e trituração das frutas

O primeiro fator a ser observado na elaboração de suco integral de pêssego é o estágio de maturação das frutas. Necessita-se de pêssegos bem maduros e sadios. A primeira etapa após a seleção e lavagem consiste no descaroçamento dos mesmos, que pode ser feito manualmente. Para tanto, devem ser escolhidas variedades de caroço solto. Se a escolha for por pêssegos de caroço aderido, deve-se ter em conta que o trabalho de descaroçamento será mais lento e fastidioso.

Concomitantemente ao descaroçamento, os pêssegos podem ser descascados. O descascamento, todavia, não é obrigatório. O mesmo é recomendado se a polpa for aproveitada para a fabricação de doces.

Uma vez descaroçados, os pêssegos são triturados. Pequenas quantidades podem ser trituradas em máquinas manuais de moer carne. Entretanto, a trituração demanda tempo. Nessas condições, as polpas trituradas e o líquido que escorre sofrerão oxidação, percebida pelo escurecimento quase imediato. A oxidação é um sério limitante à qualidade do suco. Por essas razões, para agroindústrias que processam quantidades maiores, recomenda-se o uso de trituradores construídos especificamente para o processamento de frutas. Um exemplo é mostrado na figura 3. Se o triturador for munido de mecanismo para a prensagem da fase sólida triturada, o caldo obtido estará automaticamente pronto para ser suquificado. Senão, deve-se prensar imediatamente a fase sólida após a trituração. Os caldos obtidos por escorrimento e prensagem são misturados e o produto da mistura é levado imediatamente ao suquificador.

#### 6.1.2. Escolha dos parâmetros de suquificação e regulagem do suquificador

O suquificador é colocado em posição vertical, pois conterá apenas o caldo da fruta sem fase sólida, de modo que a posição inclinada não é necessária. Na posição original (inclinada) sua capacidade de carga é de 75 L, ao passo que na posição vertical a capacidade aumenta para pelo menos 90 L. O mesmo é então cheio com o caldo extraído dos pêssegos triturados e procede-se à regulagem da temperatura máxima de aquecimento do óleo contido na camisa dupla e do regime de giro do tambor interno. A temperatura máxima de aquecimento do óleo contido na camisa dupla é regulada na faixa de 120 °C a 125 °C e o regime de giro do tambor interno sugerido é de um minuto de giro seguido de dois minutos parado.



Foto: Celito Crivellaro Guerra

**Figura 3.** Triturador para processamento de frutas, com mecanismo para a prensagem da fase sólida triturada.

#### 6.1.3. Elaboração do suco

Durante a suquificação, o aumento da temperatura do suco é monitorado até que a mesma atinja 70 °C. Temperaturas superiores a 70 °C devem ser evitadas, pois podem acarretar cor escura e gosto de cozido ou queimado ao suco. Em condições normais e com o suquificador completamente cheio, a temperatura máxima do suco é atingida entre 55 e 60 minutos após o início da suquificação.

#### 6.1.4. Retirada e resfriamento do suco

Uma vez atingida a temperatura máxima final, o líquido é retirado pela válvula inferior, acondicionado em recipiente específico e levado imediatamente para a unidade de resfriamento (câmara fria ou refrigerador horizontal), regulada para temperatura próxima a zero graus (0,0 °C). Nessas condições, em algumas horas as borras se decantarão no fundo do recipiente. Na prática, várias bateladas são feitas durante o dia e o suco permanece durante na unidade refrigeradora até o dia seguinte, pela manhã, quando as borras decantadas serão separadas do mesmo.



### 6.1.5. Separação das borras, pasteurização e engarrafamento do suco

Assim que ocorrer a decantação das borras (que são abundantes, pois o pêssego é rico em pectina), as mesmas são separadas do suco. Podem ser aproveitadas para fabricação de doces ou descartadas. O suco límpido é então pasteurizado por aquecimento a temperatura entre 70 °C e 75 °C e imediatamente engarrafado.

### 6.1.6. Rendimento e características gerais do suco

O rendimento final em suco varia de 45% a 55% em relação ao peso das frutas descaroçadas. A variação deve-se à variedade, ao grau de maturação e ao descascamento ou não das frutas.

O suco de pêssego, elaborado segundo os procedimentos descritos acima, apresenta-se de cor pérola, bege ou amarelada, de acordo com a variedade, o grau de maturação das frutas e a maior ou menor ocorrência de escurecimento oxidativo. O aroma é suave e característico da variedade do pêssego. Ao paladar, o suco é pouco ácido e ligeiramente aguado. Em função dessas características, recomenda-se misturá-lo com suco de outras frutas que sejam compatíveis em cor, aroma e sabor.

### 6.1.7. Recomendações de estocagem e consumo

Os recipientes (de vidro de 0,5 L, 1,0 L, 1,5 L ou 2,0 L, com tampa plástica ou metálica, rosqueável) contendo o suco pronto, devem ser imediatamente resfriados e estocados em ambiente limpo, fresco (nunca acima de 15 °C) ou levemente refrigerado, seco e escuro. Podem ser dispostos na posição vertical ou horizontal. Após alguns dias de estocagem, uma camada de borras se formará na parte inferior da garrafa. Por ocasião do consumo, servir o suco límpido delicadamente, de modo a não revolver as borras do fundo do recipiente.

O suco de pêssego pode ser estocado nas condições acima por até seis meses, sem perder significativamente suas propriedades originais de aroma e sabor.

## 6.2. Maçã e pera

Em função da similaridade em tamanho, consistência da polpa e rendimento em suco, a tecnologia para a elaboração de suco integral (natural) de maçãs e peras com o suquificador é rigorosamente igual, razão pela qual o cronograma de atividades é apresentado conjuntamente. As etapas do processo são descritas a seguir.

### 6.2.1. Preparo e trituração das frutas

As frutas previamente selecionadas e lavadas podem ser descascadas. O descascamento não é obrigatório, mas é recomendado se a polpa, após extração do suco, for aproveitada para a fabricação de doces.

Assim como pêssegos, maçãs e peras podem ser trituradas em máquinas manuais de moer carne. No entanto, a tarefa é fastidiosa e lenta e o caldo e as polpas trituradas sofrerão oxidação, o que diminui a qualidade do suco. Por essas razões, recomenda-se o uso de trituradores construídos especificamente para o processamento de frutas, munidos ou não de mecanismo para a prensagem da fase sólida triturada. Em quaisquer dos casos, deve-se prensar imediatamente a fase sólida

após a trituração. Os caldos obtidos por escorrimento e prensagem são misturados e o produto da mistura é levado imediatamente ao suquificador.

#### **6.2.2. Escolha dos parâmetros de suquificação e regulação do suquificador**

Coloca-se o suquificador em posição vertical e enche-se o mesmo com o caldo extraído das maçãs ou peras trituradas. Nessa posição, sua capacidade de carga é de pelo menos 90 L. Procede-se então à regulação da temperatura máxima de aquecimento do óleo contido na camisa dupla, para a faixa de 120 °C a 125 °C. Regula-se também o regime de giro do tambor interno. Sugere-se um minuto de giro seguido de dois minutos parado.

#### **6.2.3. Elaboração do suco**

Durante a suquificação, o aumento da temperatura do suco é monitorado até que atinja a faixa entre 65 °C e 70 °C. Temperaturas superiores a 70 °C devem ser evitadas, pois podem acarretar cor escura e gosto de cozido ou queimado ao suco. Em condições normais e com o suquificador completamente cheio, a temperatura máxima do suco é atingida entre 55 e 60 minutos após o início da suquificação.

#### **6.2.4. Retirada e resfriamento do suco**

Quando o suco atingir a temperatura máxima final, o mesmo é retirado pela válvula inferior, acondicionado em recipientes específicos e levado imediatamente para a unidade de resfriamento (câmara fria ou refrigerador horizontal), regulada para temperatura próxima a zero graus (0,0 °C). Nessas condições, em algumas horas as borras se decantarão no fundo do recipiente, quando são então separadas do suco límpido.

#### **6.2.5. Separação das borras, pasteurização e engarrafamento do suco**

Assim que ocorrer a decantação das borras, separa-se o suco límpido das mesmas. O suco é pasteurizado por aquecimento a temperatura entre 70 °C e 75 °C e imediatamente engarrafado.

#### **6.2.6. Rendimento e características gerais dos sucos**

O rendimento final em suco varia de 60% a 65% em relação ao peso das frutas, tanto para maçã quanto para pera. A variação deve-se à variedade, ao grau de maturação e ao descascamento ou não das frutas. Os sucos elaborados segundo os procedimentos descritos acima apresentam cor pérola a bege, variando de acordo com a variedade da fruta, o grau de maturação das mesmas e a maior ou menor ocorrência de escurecimento oxidativo. O aroma é suave e característico da fruta e da variedade usada. São pouco ácidos e ligeiramente aguados, principalmente o de pera. Em função dessas características, recomenda-se misturá-los com suco de outras frutas. O suco de maçã, em particular, presta-se como base para a mistura de sucos de diversas outras frutas, já sendo muito usado atualmente para esse fim.

#### **6.2.7. Recomendações de estocagem e consumo**

Os recipientes (de vidro de 0,5 L, 1,0 L, 1,5 L ou 2,0 L, com tampa plástica ou metálica, rosqueável) contendo o suco pronto, devem ser imediatamente resfriados e estocados em ambiente limpo,

fresco (nunca acima de 15 °C) ou levemente refrigerado, seco e escuro. Podem ser dispostos na posição vertical ou horizontal. Após alguns dias de estocagem, uma fina camada de borras sedimenta-se na parte inferior da garrafa. Antes do consumo, basta agitar manualmente o recipiente e o suco se reconstituirá em seu aspecto original. Estima-se que pode ser estocado nas condições acima por pelo menos seis meses, sem perder suas propriedades originais de aroma e sabor.

### **6.3. Quivi ou quiuí**

#### **6.3.1. Preparo e trituração das frutas**

Na elaboração de suco natural/integral de quivi com o suquificador, as frutas previamente selecionadas podem ser previamente descascadas. O descascamento não é obrigatório, mas é recomendado se a polpa for aproveitada para a fabricação de doces.

Assim como para pêssago, maçãs e peras, os quivis podem ser triturados em máquinas manuais de moer carne, mas a tarefa é fastidiosa e lenta, pelo que recomenda-se o uso de trituradores construídos especificamente para o processamento de frutas, munidos ou não de mecanismo para a prensagem da fase sólida triturada. Prensa-se imediatamente a fase sólida após a trituração. Os caldos obtidos por escorrimento e prensagem são misturados e o produto da mistura é levado imediatamente ao suquificador.

#### **6.3.2. Escolha dos parâmetros de suquificação e regulação do suquificador**

Coloca-se o suquificador em posição vertical e enche-se o mesmo com o caldo de quivi. Nessa posição, sua capacidade de carga é de pelo menos 90 L. Procede-se então à regulação da temperatura máxima de aquecimento do óleo contido na camisa dupla, para a faixa de 120 °C a 125 °C. Regula-se também o regime de giro do tambor interno: um minuto de giro seguido de dois minutos parado.

#### **6.3.3. Elaboração do suco**

Durante a suquificação, o aumento da temperatura do suco é monitorado até que a mesma atinja a faixa entre 65 °C e 70 °C. Temperaturas superiores a 70 °C devem ser evitadas, pois podem acarretar na perda parcial do aroma característico do suco. Em condições normais e com o suquificador completamente cheio, a temperatura máxima do suco é atingida entre 55 e 60 minutos após o início da suquificação.

#### **6.3.4. Retirada e resfriamento do suco**

Ao ser atingida a temperatura máxima final, desliga-se o suquificador para evitar que o suco ultrapasse a temperatura máxima estipulada. O líquido é imediatamente retirado pela válvula inferior, acondicionado em recipientes específicos e levado imediatamente para a unidade de resfriamento (câmara fria ou refrigerador horizontal), regulada para temperatura próxima a zero graus. Nessas condições, em algumas horas as borras se decantarão no fundo do recipiente.

#### **6.3.5. Separação das borras, pasteurização e engarrafamento do suco**

Assim que ocorrer a decantação das borras, separa-se o suco límpido das mesmas, o qual é pasteurizado a 75 °C e imediatamente engarrafado.

### 6.3.6. Rendimento e características gerais do suco

O rendimento final em suco varia de 50% a 55% em relação ao peso das frutas. A variação deve-se à variedade, ao grau de maturação e ao descascamento ou não das frutas.

O suco integral de quivi, elaborado segundo os procedimentos descritos acima, apresenta cor verde clara, leitosa. O aroma é intenso e característico da fruta. É bastante ácido e denso, razão pela qual recomenda-se misturá-lo com sucos da maior doçura e baixa acidez (exemplos: pera, cana-de-açúcar). Testes de misturas de sucos integrais de quivi e cana de açúcar, obtidos pelo suquificador, foram realizados na Embrapa Uva e Vinho. O suco com a melhor harmonia entre doçura e acidez foi o obtido pela mistura de 60% de suco de cana-de-açúcar com 40% de suco de quivi.

Se o suco de quivi for engarrafado puro, sugere-se recomendar ao consumidor sua mescla com outros sucos no momento do consumo.

### 6.3.7. Recomendações de estocagem e consumo

Os recipientes contendo o suco pronto (recipientes de vidro de 0,5 L, 1,0 L, 1,5 L ou 2,0 L, com tampa rosqueável plástica ou metálica) devem ser resfriados e estocados em ambiente limpo, fresco (nunca acima de 15 °C) ou levemente refrigerado, seco e escuro. Podem ser dispostos na posição vertical ou horizontal. Após alguns dias de estocagem, uma camada de borras sedimenta-se na parte inferior da garrafa. Antes do consumo, basta agitar manualmente o recipiente e o suco se reconstituirá em seu aspecto original. Estima-se que pode ser estocado nas condições acima por pelo menos um ano, sem perder suas propriedades originais de aroma e sabor.

## 6.4. Laranja

### 6.4.1. Preparo e prensagem das frutas

As laranjas devem ser previamente selecionadas, lavadas e espremidas. Sugere-se o uso de um espremedor automático, se o volume de frutas for grande. Após o processamento, recomenda-se que o caldo seja coado ou filtrado para retirada de sementes, fragmentos de polpas e borras grossas. O mesmo pode ser resfriado para decantação das borras, antes de ser posto para aquecer no suquificador. Neste caso, após a decantação e separação das borras, suquifica-se o caldo límpido. Esse método aplica-se principalmente a laranjas completamente maduras e tem a vantagem de resultar em sucos mais límpidos e com pouca ou nenhuma borra residual. Entretanto, deve-se ter o cuidado de não deixar o caldo sofrer oxidação, sob pena de tornar-se amargo. O caldo pode também ser aquecido no suquificador imediatamente após o processamento das laranjas. Essa modalidade tem a vantagem de prevenir a oxidação do suco. Nesse caso, é obrigatória a decantação das borras pelo resfriamento do suco após passagem pelo suquificador.

### 6.4.2. Escolha dos parâmetros de suquificação e regulação do suquificador

Coloca-se o suquificador em posição vertical e enche-se o mesmo com o caldo das laranjas. Nessa posição, sua capacidade de carga é de pelo menos 90 L. Procede-se então à regulação da temperatura máxima de aquecimento do óleo contido na camisa dupla, para a faixa de 120 °C a 125 °C. Regula-se também o regime de giro do tambor interno: um minuto de giro seguido de dois minutos parado.

### **6.4.3. Elaboração do suco**

Durante a suquificação, o aumento da temperatura do suco é monitorado até que a mesma atinja 65 °C. Em condições normais e com o suquificador completamente cheio, a temperatura máxima do suco é atingida entre 50 e 55 minutos após o início da suquificação.

### **6.4.4. Retirada e resfriamento do suco**

Ao ser atingida a temperatura máxima final (65 °C), desliga-se o suquificador para evitar que a temperatura do suco aumente ainda mais. O líquido é imediatamente retirado pela válvula inferior, acondicionado em recipiente específico e levado para a unidade de resfriamento (câmara fria ou refrigerador horizontal), regulada para temperatura próxima a zero graus (0,0 °C). Nessas condições, em algumas horas as borras se decantarão no fundo do recipiente, quando devem ser então separadas do suco límpido.

### **6.4.5. Separação das borras, pasteurização e engarrafamento do suco**

Assim que ocorrer a decantação das borras, separa-se o suco límpido, o qual é pasteurizado à temperatura de 65 °C e imediatamente engarrafado. A temperatura máxima de pasteurização de 65 °C deve ser rigorosamente obedecida, pois se for inferior, a pasteurização poderá ser incompleta, acarretando em fermentação posterior do suco na garrafa. Por outro lado, temperaturas maiores que 65 °C devem ser evitadas, pois podem acarretar na perda parcial do aroma característico do suco e o aparecimento de gosto de cozido.

### **6.4.6. Rendimento e características gerais do suco**

O rendimento final em suco varia de 60% a 70% em relação ao peso das frutas. A variação deve-se basicamente à variedade e ao grau de maturação das mesmas.

O suco natural/integral de laranja, elaborado segundo os procedimentos descritos acima, apresenta-se de cor amarela dourada, forte. O aroma cítrico é intenso e muito agradável. A acidez varia com a variedade e ao grau de maturação das laranjas.

### **6.4.7. Recomendações de estocagem e consumo**

Os recipientes (de vidro de 0,5 L, 1,0 L, 1,5 L ou 2,0 L, com tampa plástica ou metálica, rosqueável) contendo o suco pronto, devem ser imediatamente resfriados e estocados em ambiente limpo, fresco (nunca acima de 15 °C) ou levemente refrigerado, seco e escuro. Podem ser dispostos na posição vertical ou horizontal. Após alguns dias de estocagem, uma grande camada grumosa amarela sedimenta-se na parte inferior da garrafa, enquanto a parte superior é composta de líquido cor amarelo-palha. Antes do consumo, basta agitar manualmente o recipiente e o suco se reconstituirá em seu aspecto original. Estima-se que pode ser estocado nas condições acima por até seis meses sem perder suas propriedades originais de aroma e sabor.

## **6.5. Cana-de-açúcar**

### **6.5.1. Preparo e prensagem dos bulbos; resfriamento prévio do caldo**

Os bulbos são lavados e prensados em moinho prensa. O caldo de cana (garapa) obtido pode ser resfriado por 10 a 12 horas antes de ser posto para aquecer no suquificador. Neste caso, haverá uma primeira decantação e separação das borras. Separa-se e suquifica-se o caldo límpido. O resfriamento prévio para decantação das borras resulta em sucos mais límpidos e é particularmente recomendado para a cana de açúcar, cujo caldo possui considerável quantidade de sólidos em suspensão. O caldo pode ser também obtido e imediatamente suquificado, fazendo-se uma única separação e retirada das borras por resfriamento após suquificação. Entretanto, uma única retirada das borras resulta em sucos com considerável volume das mesmas, que se acumularão no fundo da garrafa após o envase, resultando em um produto de aspecto pouco atrativo e de baixa qualidade aromática e gustativa.

### **6.5.2. Escolha dos parâmetros de suquificação e regulação do suquificador**

Coloca-se o suquificador em posição vertical e enche-se o mesmo com o caldo de cana-de-açúcar. Nessa posição, sua capacidade de carga é de pelo menos 90 L. Procede-se então à regulação da temperatura máxima de aquecimento do óleo contido na camisa dupla, para a faixa entre 120 °C a 125 °C. Regula-se também o regime de giro do tambor interno: um minuto de giro seguido de dois minutos parado. Se o caldo provier de canas de açúcar completamente maduras e com alto teor de açúcar, o regime de giro do tambor interno pode ser de um minuto de giro seguido de um minuto parado.

### **6.5.3. Elaboração do suco**

O caldo límpido pela retirada das borras após o resfriamento é aquecido no suquificador até que a temperatura atinja a faixa entre 65 °C e 70 °C. O aumento da temperatura do suco é monitorado durante o aquecimento. Em condições normais e com o suquificador completamente cheio, a temperatura máxima do suco é atingida entre 55 e 60 minutos após o início da suquificação.

### **6.5.4. Retirada e resfriamento do suco**

Ao ser atingida a temperatura máxima requerida, desliga-se o suquificador para evitar que a temperatura do suco aumente ainda mais. O líquido é imediatamente retirado pela válvula inferior, acondicionado em recipientes específicos e levado para a unidade de resfriamento (câmara fria ou refrigerador horizontal), regulada para temperatura próxima a zero graus (0,0 °C). Nessas condições, em algumas horas as borras se decantarão no fundo do recipiente, quando devem ser então separadas do suco límpido.

### **6.5.5. Separação das borras, pasteurização e engarrafamento do suco**

Assim que ocorrer a decantação das borras, separa-se o suco límpido, o qual é pasteurizado por aquecimento à temperatura de 75 °C e imediatamente engarrafado. É importante que se atinja a temperatura de 75 °C na pasteurização, pois a cana-de-açúcar é muito rica em açúcar e muito pobre em acidez. Desse modo, seu suco é particularmente susceptível a instabilidades microbiológicas após o engarrafamento, se a pasteurização não tiver sido minimamente rigorosa.



### 6.5.6. Rendimento e características gerais do suco

O rendimento final em suco varia de 55% a 65% em relação ao peso dos bulbos. A variação deve-se basicamente à variedade da cana-de-açúcar.

O suco integral de cana-de-açúcar, elaborado segundo os procedimentos descritos acima, apresenta-se de cor bege leitosa, com reflexos esverdeados. O aroma é discreto, mas agradável. A acidez é muito baixa e a doçura muito elevada. Por essa razão, o suco presta-se a ser misturado com outros sucos ácidos e pouco doces, desde que compatíveis em relação à cor, aroma e sabor (por exemplo, quivi ou limão). Testes de misturas de sucos integrais de cana de açúcar e quivi foram realizados na Embrapa Uva e Vinho. O suco com a melhor harmonia entre doçura e acidez foi o obtido pela mistura de 60% de suco de cana-de-açúcar e 40% de suco de quivi.

### 6.5.7. Recomendações de estocagem e consumo

Os recipientes (de vidro de 0,5 L, 1,0 L, 1,5 L ou 2,0 L, com tampa plástica ou metálica, rosqueável) contendo o suco pronto, devem ser imediatamente resfriados e estocados em ambiente limpo, fresco (nunca acima de 15 °C) ou levemente refrigerado, seco e escuro. Podem ser dispostos na posição vertical ou horizontal. Após alguns dias de estocagem, observa-se a formação de uma fina camada de borras na parte inferior da garrafa (considerando que o suco tenha passado por duas etapas de retiradas das borras, antes e depois da suquificação). Antes do consumo, basta agitar manualmente o recipiente e o suco se reconstituirá em seu aspecto original. O consumidor pode também servir o suco sem agitar, desprezando as borras depositadas no fundo do recipiente. Estima-se que pode ser estocado nas condições acima por até seis meses, sem perder suas propriedades originais de aroma e sabor.

## 7. Características físico-químicas, composição em elementos minerais, variáveis bromatológicas e nutricionais de sucos integrais elaborados com o suquificador

Os sucos integrais elaborados com o suquificador foram analisados quimicamente, objetivando conhecer as principais características analíticas dos mesmos. Os principais resultados obtidos encontram-se nas tabelas 1 a 8, a seguir.

**Tabela 1.** Perfil físico-químico de sucos integrais de uva de cinco diferentes variedades.

Variáveis físico-químicas	Niágara rosada	Isabel	Bordô	BRS-Magna	BRS-Violeta
Acidez total (g/L)	5,02	6,33	4,72	3,92	5,27
pH	3,34	3,19	3,55	3,62	3,68
Densidade a 20°C	1,0747	1,0857	1,0751	1,0820	1,0921
SST <sup>(1)</sup> (°Brix)	17,90	19,30	18,80	19,00	21,00
Açúcares <sup>(2)</sup> (g/L)	165,30	169,40	146,80	162,20	182,40
ESR <sup>(3)</sup> (g/L)	-	19,50	46,90	30,10	33,60
Intensidade da cor <sup>(4)</sup>	0,55	1,25	3,59	2,67	6,75

<sup>(1)</sup>Sólidos Solúveis Totais; <sup>(2)</sup>Açúcares Redutores; <sup>(3)</sup>Extrato Seco Reduzido; <sup>(4)</sup>Intensidade total da cor medida pela soma da absorbância a 420 nm, 520 nm e 620 nm.

**Tabela 2.** Perfil físico-químico de sucos integrais de amora, framboesa, mirtilo, morango e tomate.

Variáveis físico-químicas	Amora	Framboesa	Mirtilo	Morango	Tomate
Acidez total (g/L)	12,13	20,43	5,03	7,78	5,16
pH	3,18	2,91	3,01	3,12	4,15
Densidade a 20 °C	1,0393	1,0386	1,0530	1,0305	1,0202
SST <sup>(1)</sup> (°Brix)	9,20	8,80	12,60	7,70	5,40
Açúcares <sup>(2)</sup> (g/L)	55,80	47,10	71,50	59,80	23,40
ESR <sup>(3)</sup> (g/L)	57,10	54,70	67,90	21,00	30,00
Intensidade da cor <sup>(4)</sup>	3,099	2,771	1,633	0,651	0,542

<sup>(1)</sup>Sólidos Solúveis Totais; <sup>(2)</sup>Açúcares Redutores; <sup>(3)</sup>Extrato Seco Reduzido; <sup>(4)</sup>Intensidade total da cor medida pela soma da absorbância a 420 nm, 520 nm e 620 nm.

**Tabela 3.** Perfil físico-químico de sucos integrais de cana-de-açúcar, quivi, laranja, maçã, pera e pêssego.

Variáveis físico-químicas	Cana-de-açúcar	Quivi	Laranja	Maçã	Pera	Pêssego
Acidez total (g/L)	3,72	16,01	9,40	2,95	3,18	2,89
pH	3,55	2,99	3,61	3,70	3,68	3,93
Densidade a 20 °C	1,0783	1,0639	1,0383	1,0517	1,0432	1,0377
SST <sup>(1)</sup> (°Brix)	18,80	14,00	9,30	12,50	10,40	10,40
Açúcares <sup>(2)</sup> (g/L)	172,60	92,00	70,80	92,7	74,80	73,40
ESR <sup>(3)</sup> (g/L)	-	-	-	-	-	-
Intensidade da cor <sup>(4)</sup>	0,53	0,41	0,51	0,48	0,33	0,51

<sup>(1)</sup>Sólidos Solúveis Totais; <sup>(2)</sup>Açúcares Redutores; <sup>(3)</sup>Extrato Seco Reduzido; <sup>(4)</sup>Intensidade total da cor medida pela soma da absorbância a 420 nm, 520 nm e 620 nm.

**Tabela 4.** Teores de elementos minerais em sucos integrais de uva de cinco diferentes variedades.

Variáveis físico-químicas	Niágara rosada	Isabel	Bordô	BRS-Magna	BRS-Violeta
Potássio (mg/L)	1.114,1	1.126,8	1.773,7	1.700,7	2.003,2
Cálcio (mg/L)	55,5	100,7	73,5	73,9	89,7
Magnésio (mg/L)	67,8	43,8	84,0	81,7	102,3
Sódio (mg/L)	1,1	1,5	1,3	1,8	1,2
Fósforo (mg/L)	88,9	96,5	224,7	202,3	239,4
Ferro (mg/L)	0,3	0,3	0,4	0,4	0,9
Manganês (mg/L)	0,9	1,1	0,6	0,7	1,3
Cobre (mg/L)	0,4	0,6	0,4	0,5	0,8
Zinco (mg/L)	0,7	1,1	0,8	1,2	1,7
Rubídio (mg/L)	2,5	4,0	2,7	3,8	5,4
Lítio (µg/L)	2,0	2,4	2,1	2,6	4,2



**Tabela 5.** Teores de elementos minerais em sucos integrais de amora, framboesa, mirtilo, morango e tomate.

Variáveis físico-químicas	Amora	Framboesa	Mirtilo	Morango	Tomate
Potássio (mg/L)	1.253,7	1.228,7	1.851,5	881,8	2.523,9
Cálcio (mg/L)	103,8	106,1	68,1	142,2	19,5
Magnésio (mg/L)	190,5	182,6	57,7	114,4	94,2
Sódio (mg/L)	7,1	8,4	3,2	4,8	15,2
Fósforo (mg/L)	98,6	80,2	42,9	89,5	139,3
Ferro (mg/L)	0,2	0,4	3,5	0,6	2,4
Manganês (mg/L)	2,1	1,6	5,2	2,3	2,0
Cobre (mg/L)	0,1	0,2	0,0	0,2	1,0
Zinco (mg/L)	1,6	1,9	1,1	1,7	2,8
Rubídio (mg/L)	1,6	0,7	1,5	1,6	3,6
Lítio (μg/L)	1,6	1,1	2,3	2,1	2,9

**Tabela 6.** Teores de elementos minerais em sucos integrais de cana-de-açúcar, kiwi, laranja, maçã, pera e pêssego.

Variáveis físico-químicas	Cana-de-açúcar	Quivi	Laranja	Maçã	Pera	Pêssego
Potássio (mg/L)	766,2	2.151,5	2.048,1	852,8	843,0	1.820,5
Cálcio (mg/L)	159,3	132,2	34,0	20,7	32,0	34,5
Magnésio (mg/L)	161,6	146,0	80,2	26,9	43,8	68,0
Sódio (mg/L)	3,3	10,9	3,2	2,6	1,6	5,3
Fósforo (mg/L)	69,1	108,4	101,5	42,6	39,6	127,2
Ferro (mg/L)	10,7	1,0	0,6	0,1	0,5	0,3
Manganês (mg/L)	2,4	1,0	0,3	0,6	0,4	1,3
Cobre (mg/L)	0,9	0,9	0,4	0,5	0,4	0,3
Zinco (mg/L)	2,8	1,1	0,2	0,4	1,1	2,1
Rubídio (mg/L)	2,2	1,9	5,5	0,3	0,3	5,9
Lítio (μg/L)	2,3	2,6	2,2	1,5	1,5	1,4

**Tabela 7.** Perfil bromatológico e nutricional de sucos integrais de uva (variedades: Niágara rosada, Bordô e BRS-Magna), amora e framboesa.

Variáveis nutricionais	Niágara rosada	Bordô	BRS-Magna	Amora	Framboesa
Umidade (g/100g)	92,59	83,02	82,40	90,40	91,06
Cinzas (g/100g)	0,19	0,34	0,54	0,34	0,37
Proteína (g/100g)	0,09	0,22	0,33	0,47	0,43
Nitrogênio total (g/100g)	0,015	0,038	0,058	0,082	0,075
Extrato etéreo (g/100g)	0,11	0,17	0,22	0,15	0,19
Fibra alimentar (g/100g)	NQ	0,16	0,28	NQ	NQ
Carboidrato (g/100g)	7,02	15,97	16,35	8,64	7,95
Valor calórico (kcal/100g)	29,43	66,29	68,70	37,79	35,23
β-caroteno (μg/100g)	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ
Licopeno (μg/100g)	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ
Vitamina C (mg/100g)	3,25	NQ	NQ	NQ	9,59

NQ = não quantificado

**Tabela 8.** Perfil bromatológico e nutricional de sucos integrais de uva (variedades: Niágara rosada, Bordô e BRS-Magna), amora e framboesa.

Variáveis nutricionais	Mirtilo	Quivi	Cana-de-açúcar	Laranja	Pêssego	Tomate
Umidade (g/100g)	85,30	85,74	80,47	90,70	90,79	95,20
Cinzas (g/100g)	0,21	0,42	0,32	0,36	0,33	0,63
Proteína (g/100g)	0,09	0,31	NQ	0,43	0,22	0,68
Nitrogênio total (g/100g)	0,015	0,054	NQ	0,074	0,038	0,119
Extrato etéreo (g/100g)	NQ	0,08	0,21	0,18	NQ	0,11
Fibra alimentar (g/100g)	0,45	0,51	NQ	NQ	NQ	NQ
Carboidrato (g/100g)	13,95	12,94	19,00	8,33	8,66	3,38
Valor calórico (kcal/100g)	56,16	53,72	77,89	36,66	35,52	17,23
$\beta$ -caroteno ( $\mu$ g/100g)	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	16,0
Licopeno ( $\mu$ g/100g)	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	100,5
Vitamina C (mg/100g)	NQ	51,39	NQ	18,75	NQ	2,41

NQ = não quantificado

## 8. Considerações finais

As pesquisas efetuadas até o presente momento mostraram a alta viabilidade técnica e a utilidade do suquificador na elaboração de sucos integrais de diversas frutas. Elaborar sucos com o novo sistema é fácil e rápido. Por outro lado, há ainda várias outras frutas a serem testadas em relação ao preparo e prensagem, à escolha dos parâmetros de suquificação e regulação do suquificador, à elaboração do suco, incluindo sua retirada do suquificador, resfriamento, separação das borras, pasteurização e engarrafamento, ao rendimento, às características gerais e às recomendações de estocagem e consumo.

## 9. Referências

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 14, de 8 de fevereiro de 2018. Estabelece a complementação dos padrões de identidade e qualidade do vinho e derivados da uva e do vinho. **Diário Oficial [da] União**, 9 de mar. de 2018. Seção 1, p. 4-6. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/inspecao/produtos-vegetal/legislacao-1/biblioteca-de-normas-vinhos-e-bebidas/instrucao-normativa-no-14-de-8-de-fevereiro-de-2018.pdf/view>>. Acesso em: 18 out. 2019

GUERRA, C. C. (Ed.). **Sistema para elaboração de suco de uva integral em pequenos volumes: suquificador integral**. Bento Gonçalves, RS: Embrapa Uva e Vinho, 2016a. (Embrapa Uva e Vinho. Documentos, 96). Disponível em: <<https://www.embrapa.br/en/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1041084/sistema-para-elaboracao-de-suco-de-uva-integral-em-pequenos-volumes-suquificador-integral>>. Acesso em: 24 jul. 2020.

GUERRA, C. C. A new system for integral juice grape production. In: WORLD VINE AND WINE CONGRESS, 39.; GENERAL ASSEMBLY OF THE OIV, 14., 2016, Bento Gonçalves. **Abstracts....** Bento Gonçalves: International Organisation of Vine and Wine, n. 2016-2042, 2016b. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/202807/1/39OIV2016-2042.pdf>>. Acesso em: 18 out. 2019.

NOVO equipamento para produzir suco de uva integral. **Dia de Campo na TV**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2016a. Programa de TV. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=v9ZYOT7tKA&feature=youtu.be>>. Acesso em: 18 out. 2019.

NOVO equipamento para fazer o suco de uva integral: programa 47: Sul. In: **PROGRAMA Prosa Rural**: Sul: dezembro. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2016b. 1 CD-ROM. Programa de Rádio. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/151077/1/19-12-2016-PGM-47-S-NOVO-EQUIPAMENTO-PARA-FAZER-O-SUCO-DE-UVA-INTEGRAL.mp3>>. Acesso em: 18 out. 2019.

**Embrapa**

---

***Uva e Vinho***